Zur Kenntnis des Bergnyalas, *Tragelaphus buxtoni* (Lydekker, 1910), und des Bongos, *Taurotragus euryceros* (Ogilby, 1837)

Untersuchungen über den Körperbau und das Gehirn

Von Henriette Oboussier

Aus dem Zoologischen Institut und Zoologischen Museum der Universität Hamburg

Eingang des Ms. 18. 8. 1977

Abstract

Notes on the mountain nyala, Tragelaphus buxtoni (Lydekker, 1910), and bongo, Taurotragus euryceros (Ogilby, 1837). A comparison of body and brain structure

Allocation of the two large bovine spp, *Tragelaphus buxtoni*, the mountain nyala, and *Taurotragus euryceros*, the bongo, to the subfamily, Tragelaphinae, is consistent with the results of an analysis of specimens.

The mountain nyala appears superficially similar to the greater kudu, hence its popular name, spotted kudu, within its range. The formation of the bulla tympanica, however, shows similarity to the common, or lowland, nyala, *Tragelaphus angasi*. The viscerocranium of the mountain nyala is relatively short and broad; that of the bongo in the region of the nose arched. The mountain nyala's skeletal proportions are characteristic of a mountain quadruped.

The bulla tympanica of the bongo appears more bloated. The limbs are comparatively short; the distal segments especially so. That the hind limbs are noticeably longer than the fore-limbs befits a habitat in the bush.

The pattern of sulci of the anterior brain of both spp, (mountain nyala and bongo) is distinctive of the subfamily, Tragelaphinae. The neocortex, again of both spp, has evolved characteristically of the Tragelaphinae. Interspecific nuances can be described only on hand more specimens; however, development does appear to have progressed further in the bongo than in the mountain nyala.

More specimens for study are necessary for a definitive description of subfamily and species, especially for recognition of individual characteristics and variation.

Einleitung

Die Tribus der Tragelaphini umfaßt eine so einheitliche Gruppe mittelgroßer bis großer Bovidenarten, daß manche Untersucher (Allen 1939; Ansell 1971; Oboussier 1967, 1972) sie zu einer eigenen Unterfamilie erheben. Die Tragelaphinen besiedeln heute die verschiedensten Lebensräume in der äthiopischen Region (v. Tyszka 1966; Oboussier und Ernst 1977) und haben sich dabei auch einigen extremen Biotopen angepaßt. Trotz des leider zahlenmäßig geringen Materials möchte ich die selteneren Großformen Bergnyala, *Tragelaphus buxtoni* (Lydekker, 1910), und Bongo, *Taurotragus euryceros* (Ogilby, 1837), einer Untersuchung in bezug auf den Körperbau und das Gehirn unterziehen und mit einigen Nahverwandten, in der Körpergröße in etwa übereinstimmenden Arten, vergleichen, um so gegebenenfalls Hinweise auf einen formativen Einfluß des Lebensraumes zu ermitteln.

Z. Säugetierkunde 43 (1978) 114—125
© 1978 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
ISSN 0044—3468/ASTM-Coden ZSAEA 7

Material und Methode

Untersucht wurde folgendes Material: *Tragelaphus buxtoni* ♂ 360, erlegt am 12. 8. 1976 durch Thomas Mattanovich in den Tchercher Bergen b. Cunni/Äthiopien und *Taurotragus euryceros* ♂ 345, erlegt am 2. 4. 1975 durch Philippe Porent bei Yambio/Sudan sowie ein adultes ♂ 7622 aus dem Zoologischen Garten Frankfurt/M., welches mir Herr Prof. Dr. Dr. D. Starck zur Verfügung stellte.

Ferner wurden postcraniale Skeletdaten (Messungen von D. Ernst) aus der Untersuchung Oboussier und Ernst verwendet, sowie einige Daten, die D. Ernst mir aus seiner Arbeit zur Verfügung stellte. So können hier die Durchschnittswerte der Skeletmessungen von *Tragelaphus strepsiceros* und *Taurotragus euryceros* soweit erforderlich zum Vergleich herangezogen werden. Leider war es bisher nicht möglich, in europäischen Museen weiteres Skeletmaterial von *Tragelaphus buxtoni* ausfindig zu machen.

Ergebnisse

Während der Bongo ein verhältnismäßig großes Verbreitungsgebiet von Kenya bis nach Sierra Leone besitzt und dort dichten Wald meist in der Ebene — nur in Kenya auch montane Regen- und Bambuswälder — bewohnt, ist das Vorkommen des Bergnyalas auf das Hochland von Äthiopien östlich des Riftvalleys beschränkt. Über den Lebensraum des Bongos liegen einige Untersuchungen vor (Malbrant und Maclathy 1949; Dekeyser 1955; Ionides 1946; Hancock, N. J. 1968) und die Art wird in Zoologischen Gärten sowie Safari-Parks gehalten, der Bergnyala hingegen, der erst 1911 von Lydekker wissenschaftlich beschrieben wurde, gehört mit zu den am wenigsten bekannten afrikanischen Großsäugern. Nur L. Brown gibt 1965 genauere Daten über das Vorkommen an. Wir konnten in den Tchercher Bergen an den Steilhängen in ca. 2800—3100 m ü. M. einige Tiere beobachten, wenn sie über weniger bewachsene Felsrinnen in das nächste dichte Unterholz des steilen Bergwaldes überwechselten. Nach Mattanovich leben ca. 150 Tiere in dem Gebiet. Die bezüglich der Verhaltensbiologie vorliegenden Angaben von L. Brown (1965, 1969), der die Tiere in Bale (jetzt Schutzgebiet des Bergnyalas) beobachtete, konnten wir bisher bestätigen. Die Männchen leben einzeln, die Weibchen und Jungtiere in kleinen Gruppen (2—5). Bei der Werbung (August ist die Zeit der meisten Paarungen) zeigt das Männchen den Laufschlag (vgl. Walther 1964; Leuthold 1977, S. 144). Hiernach wäre der Bergnyala im Sozialverhalten dem Großen Kudu und dem Tieflandnyala ähnlich, die Jarman (1974) in Klasse C einordnet, während Leuthold (1977) sie in die Gruppe SO-Type 4 (S. 215) einfügt, da er bisher Territorialität bei diesen beiden Arten nicht feststellen konnte. Dies bestätigt auch die Beobachtungen von Tello und van Gelder (1975) den Tieflandnyala betreffend (S. 379). Für den Bergnyala konnten bisher keinerlei Angaben gemacht werden. Da der Lebensraum in den Tchercher Bergen durch zunehmenden Ackerbau stark eingeengt wird, und die dichte bis zu den Bergkuppen reichende Vegetation eine Beobachtung fast ausschließt, wäre es sehr wünschenswert, solche Untersuchungen in den DinDin-Bergen oder in Bale durchzuführen, wo heute die größten Bestände anzutreffen sind und etwas bessere Sichtmöglichkeiten vorliegen. Wie mir Herr Thomas Mattanovich mündlich mitteilte, konnte er auch dort bisher jedoch keine „Ortstreue" der adulten Männchen feststellen. Während die Nahrung in den Tchercher-Bergen aus Blättern und Kräutern besteht, äst der Bergnyala in den DinDin-Bergen auch Grasspitzen, eine Beobachtung, die Brown auch in Bale machen konnte.

Bei dem Bergnyala (A) handelt es sich um ein sehr altes Männchen (vgl. Schädelbeschreibung); der Bongo ♂ 345 (B) ist noch subadult (P_1 und P_2 im Durchbruch); der Bongo ♂ 7622 hingegen lebte ca. 7 Jahre in Gefangenschaft. Der Kudu ♂ 260 (C) wurde etwa 5jährig in SW-Afrika erlegt. Für die Maße der frisch erlegten

Tabelle 1

Maße und Gewichte der frisch erlegten Tiere
A = Bergnyala; B = Bongo; C = Kudu

Kopf/Rumpflänge cm	Schwanzlänge cm	Schulterhöhe cm
A: 236 B: 182 C: 217	A: 32 B: 55 C: 56	A: 145 B: 122 C: 158
Hinterfuß cm	**Ohrlänge cm**	**Brustumfang cm**
A: 59 B: 50 C: 64	A: 24,5 B: 24 C: 26	A: 158 B: 142 C: 141
Halsumfang (Mitte) cm	**Halsumfang hinter den Ohren cm**	
A: 100 B: 88	A: 73	
Körpergewicht kg		
A: 280 B: 200 C: 270		

Tiere vgl. Tab. 1. Einige Teilgewichte des Bergnyalas: Fell (ohne Hufe) 20 kg, Kopf (ohne Fell) 13,5 kg, Hinterextremität 26,5 kg, Vorderextremität ca. 18 kg, Hals 24,25 kg, Thorax ca. 40 kg, Lende und Becken und Schwanz 22 kg, Leber 6,25 kg, Herz 2 kg, Magen/Darm und Lunge ca. 40 kg. Das Fell des Bergnyalas ♂ weist bei grauer Tönung rechts insgesamt 11 Flecken und in der Region Lende/Kruppe 1 schwachen Streifen auf, dem noch 3 größere und ein kleinerer Fleck folgen. Auf der linken Seite ist außer diesem Streifen noch ein weiterer in der Mitte der Brustregion (etwa zwischen dem 4. und 5. Punkt) vorhanden. Auf der Kruppe finden sich noch drei kleinere und als letzter ein größerer Punkt. Die Rumpfzeichnung ist asymmetrisch wie bei den meisten Tragelaphinen. Die Bezeichnung „der gefleckte Kudu" ist sehr zutreffend. Nasenwinkelfleck, Kehle und Halsfleck sind außer zwei Wangenflecken deutlich weiß abgesetzt. In der Inguinalregion liegt beidseitig eine größere Hauttaschenbildung mit öligem farblosen Sekret.

Vergleich der Schädel

Zu diesem Vergleich wird auch der Schädel eines etwa 5 Jahre alten Großen Kudu ♂ 260 aus Südwest-Afrika herangezogen, da er im Körpergewicht und Größe dem Bergnyala sehr ähnlich ist.

Auf eine Schilderung der allgemeinen Schädelgestaltung kann hier verzichtet werden, ich möchte nur auf einige Formunterschiede hinweisen, die mir für eine Charakterisierung der Arten wesentlich erscheinen. Der Bongo ♂ 345 als noch jugendliches Tier kann hierbei nicht berücksichtigt werden, da das Wachstum im Bereich des Gesichtsschädels mit Sicherheit noch nicht abgeschlossen ist (s. Meßdaten Tab. 2). Am augenfälligsten ist die Verkürzung des Gesichtsschädels (Vorderrand Orbita — Vorderrand Intermaxillare) in der Reihe Kudu — Bongo — Bergnyala. Die

Tabelle 2

Schädelmaße (in cm)

	Bergnyala ♂ 360	Bongo ♂ J 345	Bongo ♂ 7622	Kudu ♂ 260
Max. Schädellänge	37.0	36.0	40.7	39.0
Basilarlänge	34.5	33.2	39.0	37.3
Palatinum Länge	18.5	19.3	21.2	21.5
Palatinum Breite M_1-M_1	7.0	6.8	6.9	6.4
Nasale Länge	14.0	14.0	15.5	15.2
Jochbogen Breite	15.5	15.0	15.8	16.2
Mastoid Breite	13.3	13.5	15.3	15.0
Temporalenge Breite	9.7	9.2	10.0	10.5
Höhe Basion-Lambda-Naht	10.5	9.9	13.3	10.4
Alveolarreihe Länge	9.3 - 9.5	12.1	11.5	12.5

Bongo ♂ 345: 1. Prämolar im Wechsel, P_2 im Nachschieben, letzter Molar voll durchgebrochen, Alter ca. 1 1/2 Jahre?
Bongo ♂ 7622 ca. 7 Jahre, Kudu ♂ 260 ca. 5 Jahre. Bergnyala ♂ 360: im Maxillare sind die Wurzeln von P_1 und P_2 isoliert, da die Krone völlig abgenutzt ist. M_1-Alveolen geschlossen, M_2 Außenwurzel fast isoliert, M_3 Krone fast abgenutzt. Alter vermutlich weit über 15 Jahre

Distanz Vorderrand Orbita — Vorderrand Intermaxillare beträgt beim Kudu 21,3 cm, beim Bongo 7622 20,4 cm und beim Bergnyala 19,3 cm. In der Abbildung 1 sind die Profilansichten dieser drei Arten auf gleiche Größe gebracht und ineinander gezeichnet, um den Formunterschied zu verdeutlichen. Der Bongo zeigt eine deutliche „Aufblähung" der Profillinie in der Nasenregion, während der Kudu einen außerordentlich flachen Gesichtsschädel besitzt. Der Bergnyala nimmt eine mittlere Stellung bezüglich der Ausprägung des Gesichtsschädels ein.

Vielleicht noch deutlicher kommt die Verkürzung in der Basisansicht zum Ausdruck. Hier wurden in Abb. 2 die drei Arten auf gleiche Basilarlänge gebracht. Der Kudu zeigt die schlankste Form, der Bergnyala die breiteste Schnauze bei gleichzeitiger Vorverlagerung des Choanenrandes. Auch die Reduktion der Länge der Zahnreihe ist auffallend (Abb. 3). Sie kann nicht nur altersbedingt sein, da die Alveolen von P_1 sowie M_3 erhalten sind, auch wenn der Abnutzungsgrad sehr hoch ist.

Im Hirnschädelabschnitt liegt die größte Differenz in der Ausprägung der Bulla tympanica. Während beim Bergnyala die Bulla nur sehr schwach gebläht ist und daher in der Ausbildung mit der des Tieflandnyalas *(Tragelaphus angasi* Gray, 1849) weitgehend übereinstimmt, ist sie beim Bongo stark blasenförmig aufgetrieben. Die Bulla tympanica weist beim Großen Kudu in Übereinstimmung mit der Formgebung beim Kleinen Kudu *(Tragelaphus imberbis* [Blyth, 1860]) einen mittleren Ausbildungsgrad auf. Vergleiche ich die Bullaausprägung der übrigen Tragelaphinae,

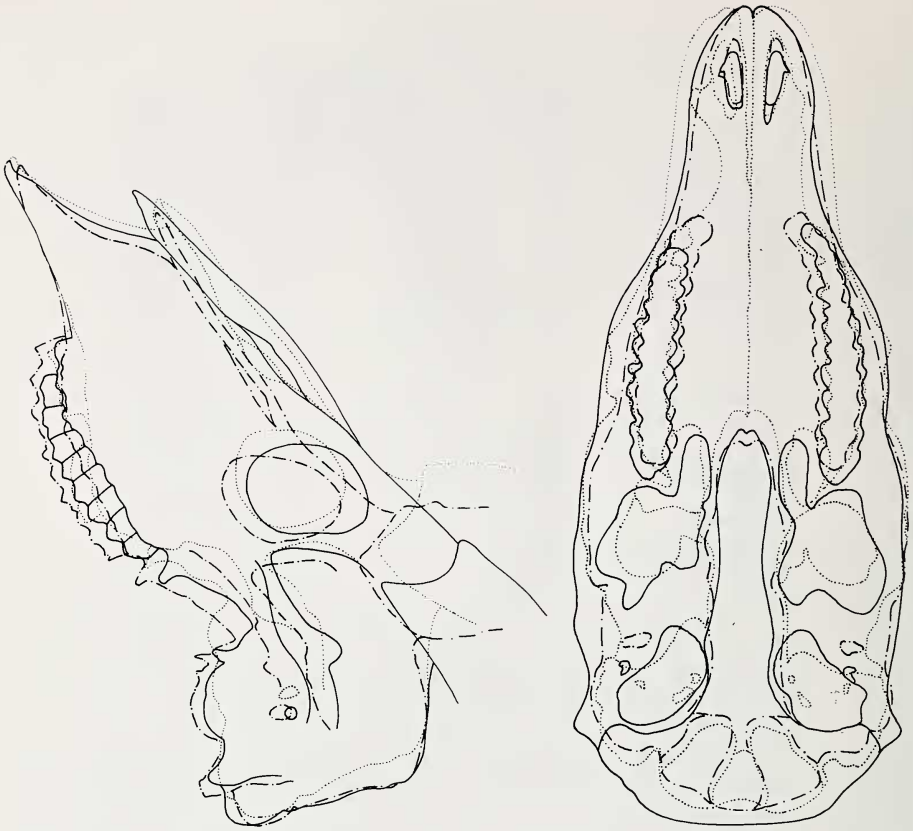

Abb. 1 (links). Profillinien der Schädel von *Taur. euryceros* ———, *Tr. strepsiceros* - · - · - und *Tr. buxtoni* .... auf gleiche Größe gebracht und ineinander gezeichnet (etwa 1/4 nat. Größe). Zeichnung Monika Hänel). — *Abb. 2 (rechts).* Basisansicht der Schädel. Basilarlänge von *Taur. euryceros* ———, *Tr. strepsiceros* - · - · - und *Tr. buxtoni* ..... auf gleiche Länge gebracht und ineinander gezeichnet (etwa 1/4 nat. Größe). (Zeichnung Monika Hänel)

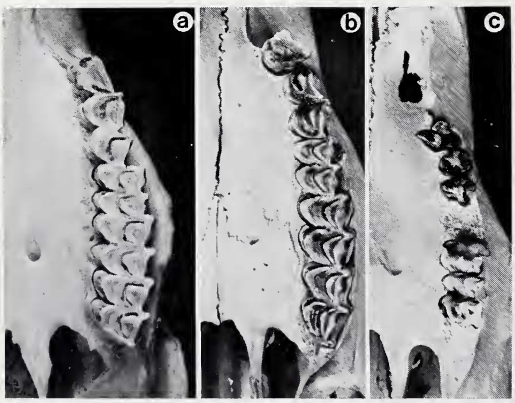

Abb. 3. Zahnreihe des linken O. maxillare. a = *Taur. euryceros;* b = *Tr. strepsiceros;* c = *Tr. buxtoni* (1/3 nat. Größe)

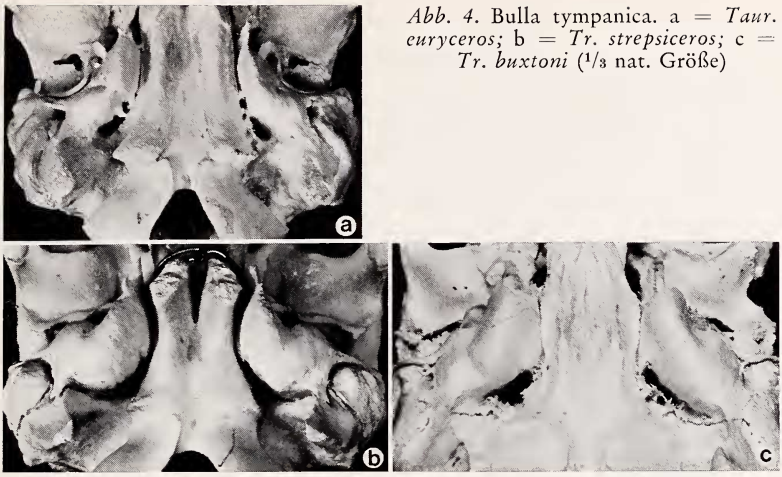

Abb. 4. Bulla tympanica. a = *Taur. euryceros;* b = *Tr. strepsiceros;* c = *Tr. buxtoni* (1/3 nat. Größe)

so ergibt sich eine deutliche Abstufung bei den Arten, die in anderem Zusammenhang genauer untersucht werden soll. Die Formgebung der Bulla tympanica des Bergnyalas und des Bongos bildet jedoch die beiden Extreme (vgl. Abb. 4). Ob eine Beeinflussung der Funktion durch die Form hier nachzuweisen ist, ist fraglich. Ionides (1946, S. 139) weist auf das ausgezeichnete Hörvermögen des Bongos hin, ebenso Hancock, W. G. (1968, S. 142). Nach Aussagen von Herrn Thomas Mattanovich reagiert der Bergnyala sehr viel sensibler auf olfaktorische, als auf akustische Reize, die nur bei stärkerer Störung Reaktionen auslösen.

Vergleich des postcranialen Skelets

Vergleiche ich die Werte für die Wirbelsäulenabschnitte, so ist der Bongo absolut der Kleinste und besitzt auch relativ die kürzeste Halswirbelsäule mit nur 28,2 % im Vergleich zum Bergnyala (32 %) und zum Kudu (33 %). Die Lendenregion ist beim Bergnyala ebenso wie beim Bongo mit 21,5 % bzw. 21,6 % sehr kräftig im Vergleich zum Kudu mit 19,9 %. In der Ausbildung des Sacrums führt der Bongo mit 9,2 %

Tabelle 3

Maße des Achsenskelets (in cm)

	Trag. buxtoni ♂ 360	5 Trag. streps. ♂ Du	4 Taur. euryc. ♂ Du
Wirbelsäule	160.4	156.00	143.05
Hals (6 Wirbel)	51.5	51.56	40.30
Brustregion	60.8	60.50	58.65
Lendenregion	34.5	31.18	30.95
Kreuzbein (3 Wirbel)	13.6	12.76	13.15
Schwanz	46.4	62.30	64.02
Wirbelanzahl des Schwanzes	15	18	19

Maße im Durchschnitt angegeben, Einzeldaten vgl. OBOUSSIER und ERNST 1977, S. 211

Tabelle 4

Maße der Extremitäten (in cm)

	Trag. buxtoni ♂ 360	5 Trag. streps. ♂ Du	4 Taur. euryc. ♂ Du
VE	95.3	102.40	77.02
Humerus	32.5	30.34	27.50
Radius	30.0	32.72	24.27
Metacarpus	26.6	32.04	19.40
I. Phalange	6.2	7.30	5.85
II. Phalange	4.4	-	3.85
HE	114.8	118.80	97.05
Femur	40.0	37.45	35.77
Tibia	41.6	41.54	33.90
Metatarsus	26.6	32.36	21.20
I. Phalange	6.6	7.50	6.17
II. Phalange	4.6	-	4.0

Einzelmaße vgl. OBOUSSIER u. ERNST 1977, S. 213. VE = Vorderextremität, Summe der Einzelabschnitte ohne 2. Phalange (nicht Funktionslänge); HE = Hinterextremität, Summe der Einzelabschnitte ohne 2. Phalange

(Bergnyala 8,5 %, Kudu 8,2 %) die Reihung an. Man kann aus diesen wenigen Daten entnehmen, daß der Bongo einen verhältnismäßig gedrungenen Hals und eine stark entwickelte Brustregion (40,9 %) hat, und auch das Becken sehr kräftig ist. Der Bergnyala entspricht in den absoluten Werten für Hals und Brust weitgehend dem Kudu, besitzt jedoch eine kräftigere Lenden- und Kreuzbeinregion. Inwieweit dies als Anpassung an die Lebensweise an Berghängen aufzufassen ist oder als Hinweis auf ein Weiterwachstum bis zum hohen Alter (vgl. OBOUSSIER 1963), ist erst anhand größeren Zahlenmaterials zu prüfen.

Schon beim Vergleich der absoluten Werte für die Extremitätenlängen dieser drei einander im Körpergewicht entsprechenden Arten fällt sofort die Kürze der Bongoextremitäten ins Auge. Bezogen auf die Rumpfwirbelsäulenlänge erreicht hier die Vorderextremitätenlänge 74 %, die Hinterextremität 94 %, während die Werte für den Bergnyala bei 87 % (VE) bzw. 105 % (HE) und für den Kudu bei 98 % (VE) bzw. 113 % (HE) liegen. Die Differenz von Vorderextremität: Hinterextremität ist beim Bongo mit 20 % am deutlichsten ausgeprägt und kennzeichnet ihn als „Buschschlüpfertyp". Beim Bergnyala beträgt die Differenz 18 %, beim Kudu hingegen nur 15 %. Die Unterschiede im Körperbau treten hier am deutlichsten hervor. Der Bergnyala ist zwar als Bergform gedrungener als der Kudu, erreicht jedoch nicht den tonnig wirkenden Bau des Bongos. Die Daten für die Extremitätenabschnitte zeigen beim Bongo die Verkürzung der distalen Abschnitte deutlich, sowohl Humerus als auch Femur sind jeweils am stärksten ausgebildet. Beim Kudu hingegen sind Radius und Tibia die längsten Abschnitte. Beim Bergnyala zeichnet sich die kräftigere Hebelausbildung der Hinterextremität ab; während in der Vorderextremität der Humerus überwiegt, ist es in der Hinterextremität die Tibia, die den ebenfalls kräftig entwikkelten Femur in der Länge noch übertrifft. Im Vergleich zum Kudu fällt dagegen die Kürze von Metacarpus und Metatarsus auf. Diese Extremitätenproportionen können als Anpassung an die Lebensweise im Gebirge aufgefaßt werden, doch wäre zur Absicherung weiteres Zahlenmaterial erforderlich.

Das Gehirn

Das Hirngewicht des Bergnyalas (frisch 330 g) ist im Vergleich zu dem des Bongos (♂ 345 : 378 g und ♂ 7622 : 412 g) gering und könnte auf eine mögliche Altersreduktion hinweisen, wie ich sie auch beim Kaffernbüffel (Oboussier 1963a) fand. Hierfür sprechen auch folgende Faktoren: Volle Verknöcherung der Falx und des Tentoriums sowie reicher Liquorgehalt, der während der Präparation bei der Öffnung des Hirnschädels abfloß. Als weiteres Altersmerkmal ist die Tatsache zu werten, daß die Gyri des Großhirns stärker abgerundet und die Furchen weiter als bei den beiden Bongogehirnen sind. Die Variationsbreite des Hirngewichtes ist jedoch manchmal sehr groß. Bei 4 *Tragelaphus strepsiceros* ♂ aus Südwest-Afrika ergaben sich die Gewichte: 331 g, 340 g, 344 g, 429 (!) g. Die beiden letztgenannten Tiere waren etwa gleich alt und hatten fast das gleiche Körpergewicht (vgl. Oboussier 1972). Das Großhirn ist bei beiden Arten wie auch bei anderen Tragelaphinen im Frontalbereich verhältnismäßig niedrig. Dies deutet nach Radinsky (1976) auf eine relativ niedrige Evolutionsstufe hin, wie ich sie auch in früheren quantitativen Untersuchungen bezüglich der Neocortexentfaltung der Boviden für diese Gruppe feststellen konnte (Oboussier 1971, 1972).

Da die Großhirnfurchenmuster des Bergnyalas und des Bongos bisher noch nicht untersucht wurden, seien sie hier dargestellt und mit denjenigen der anderen Tragelaphinen (Oboussier 1972) verglichen.

Das Großhirnfurchenmuster beider Arten läßt sich mit dem Typus II (Oboussier 1967, 1971, 1972), der für die Tragelaphinen aufgezeichnet wurde, in Einklang bringen. Das Hirn des Bongos weist in Übereinstimmung mit der Größe auch die stärkste Ausprägung an Nebenfurchen auf (Abb. 5). Der Sulcus ansatus greift auf die Innenseite der Hemisphäre über. Der Sulcus endomarginalis ist gut ausgeprägt.[1] Der Sulcus marginalis ist durch eine Brückenbildung caudal des Sulcus ansatus unterbrochen. Der Sulcus coronalis geht caudad in den Sulcus suprasylvius über. Der Sulcus ectomarginalis ist in Teilfurchen aufgelöst. In der Profilansicht fällt eine stärkere Ausbildung der Fissura Sylvii (besonders beim Bongo ♂ 7622 linksseitig) auf. Der Sulcus ectosylvius zerfällt wenig caudal der Fissura Sylvii in einen vorderen und einen hin-

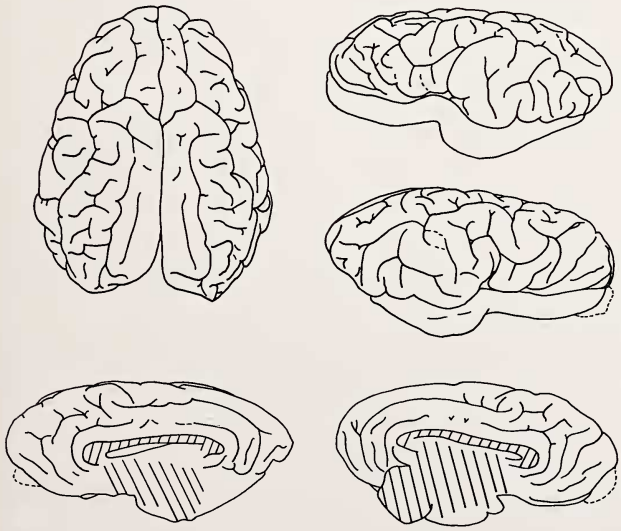

Abb. 5. Großhirnfurchenmuster von *Taurotragus euryceros* ♂ 7622 (1/3 nat. Größe). a = Dorsalansicht; b = Profilansicht; c = Medianfläche

[1] Nomenklatur nach Brauer und Schober (S. marginalis = S. lateralis).

teren Abschnitt. Verbindungen durch Nebenfurchen mit dem S. suprasylvius sind mehrfach vorhanden. Ein S. praesylvius ist gut ausgeprägt. Auf der Medianfläche ist der S. splenialis stark ausgebildet, er tritt jedoch nicht in Kontakt mit dem S. ansatus. Der S. ectosplenialis reicht, wenn auch durch Brückenbildung unterbrochen, bis weit in die Region des S. genualis. Besonders im nasalen Abschnitt treten zahlreiche Nebenfurchen auf, die z. T. die dorsale Fläche gerade erreichen. Ein direkter Übergang zum S. coronalis erfolgt jedoch nicht.

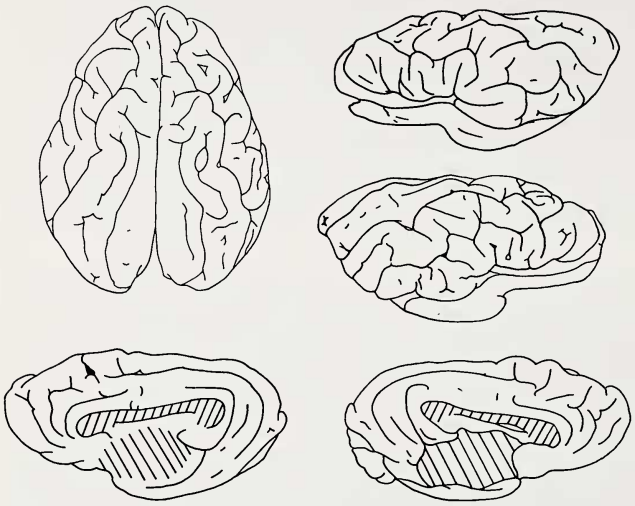

Abb. 6. Großhirnfurchenmuster von *Tragelaphus buxtoni* ♂ 360 (1/3 nat. Größe). a = Dorsalansicht; b = Profilansicht; c = Medianfläche

Vergleiche ich damit das Großhirn des Bergnyalas (Abb. 6), so ist dessen Furchenbild ärmer. Während der S. marginalis gut ausgeprägt ist, fehlt der S. endomarginalis links und ist rechts nur als kurzer Abschnitt caudad vorhanden. Der S. ectomarginalis ist durch Brückenbildung in Teilstücke zerfallen, rechts befindet sich in seinem nasalen Bereich eine Bandwurmcyste (ca. 4 mm ⌀). Der S. coronalis geht deutlich in den S. suprasylvius über, der S. ansatus erreicht nicht den Hemisphärenrand. In der Profilansicht erscheint der S. praesylvius sehr deutlich; die Fissura Sylvii, schwach ausgeprägt, wirkt wie eine Nebenfurche. Der S. ectosylvius ist rechts nasal unterbrochen, während links die Ausbildung dem Verlauf beim Bongo ähnelt. Der S. suprasylvius zeigt zahlreiche Nebenfurchen, doch erfolgt nur auf der rechten Hemisphäre ein direkter Kontakt mit dem S. ectosylvius. Auf der Medianfläche sind keine stärkeren Unterschiede im Vergleich zum Bongo zu bemerken. Der S. splenialis und der S. ectosplenialis sind deutlich ausgebildet, auch der S. genualis ist nachweisbar. Der S. ansatus, der von der Außenfläche her betrachtet den Hemisphärenrand nicht erreicht, ist in Teilstücken auf der Medianfläche festzustellen. Die Nebenfurchen sind schwächer entwickelt als beim Bongo.

Der Grundtypus der Großhirnfurchenbildung beider Arten ist ähnlich, aber bei dem geringen Material ist eine genauere Gattungsbeschreibung nicht möglich. Beim Vergleich der Gattungsschemata (Oboussier 1967, 1972) möchte man den Bongo in der Dorsalansicht mehr dem *Taurotragus*typus nähern, den Bergnyala dem *Strepsicerostypus*. (Das Hirn des Tieflandnyalas, *Tragelaphus angasi,* ist wesentlich kleiner und daher nicht direkt vergleichbar.) In der Lateralansicht liegen in der Sylviaregion jedoch abweichende Ausprägungen vor. Nur größeres Material könnte hier weiteren Aufschluß geben und mögliche individuelle Variationen von der art- bzw. gattungstypischen Ausbildung sicher abgrenzen.

Die Neocortexgröße

Die Neocortexgröße, die durch mögliche Unterschiede in der Furchenausbildung mitbeeinflußt wird (vgl. Tab. 5) ist bei dem Bergnyala mit 28 325 mm² (rechte Hemisphäre) und 28 922 mm² (linke Hemisphäre) insgesamt 57 247 mm² groß und entspricht damit etwa der Größenentfaltung der beiden bezüglich des Hirngewichtes ähnlichen Kudus (♂ 260 : Hirngewicht 331 g und ♂ 151 : Hirngewicht 340 g [vgl. Oboussier 1972]), die eine Gesamtneocortexoberfläche von 61 743 mm² bzw. 56 740 mm² aufweisen.

Tabelle 5

Neocortexgröße

Art		KG kg	HG g	Neocortex gesamt mm²		Neocortex Oberfläche mm²		Neocortex in Furchen mm²	
				r	l	r	l	r	l
Trag. buxt.	♂ 360	280	330	28 325	28 922	12 769	12 412	15 556	16 510
Taur. euryc.	♂ 345	ca. 210	379	29 718	30 286	13 728	13 570	15 990	16 716
Taur. euryc.	♂ 7622	-	412	34 898	37 139	14 868	15 330	20 030	21 809
Trag. str.	♂ 151	-	340	27 080	29 660	13 239	11 745	13 841	17 915
Trag. str.	♂ 260	270	331	31 032	30 711	12 963	12 637	18 069	18 074
Trag. str.	♂ 261	290	429	37 383	36 002	15 342	14 573	22 041	21 429

Methode der Berechnung vgl. U. RONNEFELD, S. 170 - 171. Das Gehirn von Taur. euryc. ♂ 7622 wurde in Alkohol aufbewahrt. Die dadurch bedingte Schrumpfung wurde durch Berechnung auf Grund einer Modellvorstellung (beide Hemisphären entsprechen etwa 2/3 eines Kugelabschnittes [Kappe]) und einer Radiusveränderung ausgeglichen.[1] (Neocortexoberfläche des Gehirns in Alkohol 61 049 mm², Zuschlag 18 %.)

[1] Für die Berechnung danke ich Herrn Dipl.-Biol. Dr. H. LIEBSCH.

Durchschnittlich sind bei dem Bergnyala 56 % der Neocortexoberfläche in Furchen versenkt, beim Kudu ♂ 260 sind es 58,6 %, bei ♂ 151 : 55,8 %.

Der Bongo ♂ 345, der trotz der geringen Körpergröße (jugendliches Tier!) ein Hirngewicht von 379 g aufweist, hat eine Neocortexoberfläche von insgesamt 60 004 mm², wovon durchschnittlich 54,5 % in Furchen liegen. Bei dem vollerwachsenen Bongo ♂ 7622 beträgt das Hirngewicht 412 g, die Oberfläche des Neocortex wurde auf 72 037 mm² berechnet. Der Anteil der in Furchen versenkten Oberfläche beträgt durchschnittlich 58 % und erscheint im Vergleich zum jüngeren Tier gesteigert. Der Wert entspricht dem des Kudu ♂ 260 und liegt nur geringfügig unter dem des Kudu ♂ 261, der mit 429 g ein erheblich höheres Hirngewicht als der Kudu ♂ 260 aufweist und damit dem Hirngewicht des Bongo ♂ 7622 fast entspricht. Das geringe Material gestattet bei der möglichen erheblichen individuellen Variation bisher keine Aussage. Auf Grund der vorliegenden Daten kann man nur feststellen, daß die Evolutionshöhe der beiden hier neu analysierten Arten der der Tragelaphinen entspricht (Oboussier 1972, S. 286). Ob der Bongo dem Bergnyala in dieser Hinsicht ein wenig überlegen ist, wäre nur durch weiteres Material von Tieren vergleichbarer Körpergröße und vergleichbaren Alters zu klären.

Die Hypophyse

Die Hypophyse des Bergnyalas weicht bezüglich der Form nicht von der anderer etwa gleichgroßer Tragelaphinen ab. Eine quantitative Berechnung der Anteile der Hypophysenlappen erwies sich als nicht durchführbar, da die gesamte Pars neuralis

von Elementen des Mittellappens infiltriert ist. Während bei anderen Bovidenhypophysen, ebenso wie bei einigen Carnivorenhypophysen (Oboussier 1940), nur an wenigen Stellen die Basalmembran, die den Mittellappen gegen den Hinterlappen abgrenzt, von einzelnen basophilen Zellelementen durchwandert wird (vgl. Romeis, S. 371 ff), ist hier eine Grenzmembran nur noch an wenigen Stellen kenntlich. Herr Priv.-Doz. Dr. W. Saeger (Pathologisches Institut, Universitätskrankenhaus Eppendorf) war so freundlich, den Befund wie folgt zu schildern:

„Histologisch sieht man einerseits Hypophysenvorderlappengewebe mit erhaltener alveolärer Grundstruktur. Eine Abschätzung der Zellrelationen ergibt ein sehr deutliches Überwiegen der acidophilen Zellen, welche nahezu ausschließlich mittelgradig oder etwas dichter granuliert sind. Die mucoiden Zellen sind in den untersuchten Arealen deutlich in der Minderzahl. Bei einer Differenzierung der Zelltypen zeigt sich, daß es sich größtenteils um ACTH-bildende Zellen handelt. Es finden sich aber auch einzelne andersartige Zelltypen vom Typ der TSH- und gonadotropen Zellen. In der sogenannten Intermediärzone sieht man nahezu ausschließlich mucoide Zellen vom Typ der ACTH-Zellen. Diese sind hier z. T. so dicht angeordnet, daß die Differentialdiagnose zu einem adenomatösen Wachstum schwerfällt. Die Zellen sind zum weitaus größten Teil schwach granuliert. In Form unterschiedlich großer und breiter Stränge greifen diese Zellen nun auf die Neurohypophyse über, wobei sie die Nervenfasergeflechte teilweise verdrängt haben. Nahe dem Abgang des Hypophysenstieles sieht man darüber hinaus innerhalb dieser Zellnester regressive Veränderungen in Form von Verflüssigungserscheinungen mit kolloidaler Transformation. Die von diesen Zellhaufen freie Neurohypophyse zeigt eine deutliche Anreicherung des Neurosekrets und auch hier regressive Veränderungen in Form kugeliger Calcifikationen."

Da über die physiologische Bedeutung der Veränderungen keine Angaben gemacht werden können, und das Tier selbst trotz hohen Alters in guter Kondition war, möchte ich den Befund hier nur mitteilen. Die Hypophyse des jugendlichen Bongos ♂ 345 zeigte „normale" Bovidenstruktur, dürfte jedoch bezüglich der Größe der Anteile noch nicht ausgereift sein; von einer Rekonstruktion wurde daher abgesehen.

Zusammenfassung

Die vorliegenden Untersuchungen konnten die Geschlossenheit der Unterfamilie der Tragelaphinae (Bovidae) bestätigen. Die beiden Großformen Bergnyala und Bongo ordnen sich gut ein.

Wenn auch der flüchtige Eindruck den Bergnyala als „gefleckter Kudu" dem Kudu näher stellt, so zeigt die Ausbildung der Region der Bulla tympanica eine größere Übereinstimmung mit dem Tieflandnyala an. Der Gesichtsschädel ist beim Bergnyala verkürzt und breit, beim Bongo in der Nasenregion höher aufgewölbt. Die Skeletproportionen kennzeichnen den Bergnyala als Bergform.

Die Bulla tympanica des Bongos ist stark gebläht. Die Extremitäten sind auffallend kurz, besonders in den distalen Abschnitten. Das stärkere Überwiegen der Länge der Hinterextremitäten charakterisiert ihn als massigen „Buschschlüpfer".

Die Großhirnfurchenmuster beider Arten lassen sich dem Typus der Tragelaphinae zuordnen. Für eine Kennzeichnung der Untergattung bzw. Art müßte größeres Material zur Verfügung stehen, um individuelle Variationen zu erkennen.

Der Neocortex erreicht für beide Formen einen den Tragelaphinen entsprechenden Entwicklungsgrad, eine interspezifische Abstufung könnte nur an größerem Material begründet werden, doch deutet sich eine stärkere Entfaltung beim Bongo im Vergleich zum Bergnyala an.

Literatur

Allen, G. M. (1939): A checklist of african mammals. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard (U.S.A.) 83, Cambridge, Mass.

Ansell, W. F. H. (1971): Artidactyla. In: The Mammals of Africa. An dentification manual. Part 15. Ed. by G. M. Meester, H. W. Setzer. Washington: Smithsonian Institution.

Brauer, K.; Schober, W. (1976): Katalog der Säugetierhirne. Jena: VEB Gustav Fischer.
Brown, L. H. (1965): Ethiopian Episode. pp. 99—148. London: Country Life Ltd.
Brown, L. H. (1969): Observations on the status, habitat and behavior of the mountain Nyala, *Tragelaphus buxtoni*, in Ethiopia. Mammalia **33**, 545—597.
Dekeyser, P. L. (1955): Les Mammiféres de l'afrique noire francaise S. F. A. N. Dakar.
Estes, R. D. (1974): Social organisation of the African Bovidae: Calgary Symp. 196—205 (1974), Geist, V.; Walther, F. R. (eds.): The Behavior of Ungulates and its relation to management. Morges IUCN Publ. New Series N 24.
Hancock, W. G. (1968): Oxford Bongo Expedition 1968. Bull. Oxf. Univ. Explor. Club **17**, 138—150.
Hofmann, R. R. (1976): Zur adaptiven Differenzierung der Wiederkäueruntersuchungen auf der Basis der vergleichenden funktionellen Anatomie des Verdauungstraktes. Prakt. Tierarzt Nr. **4**, 351—357.
Ionides, C. G. P. (1946): A few notes on the Bongo, *Boocercus euryceros* based on a hunting expedition in the Mauforest. East Afr. Nat. Hist. Soc. **19**, 138—139.
Jarman, P. G. (1974): The social organisation of antelope in relation to their ecology. Behaviour **48**, 215—267.
Leuthold, W. (1974): Observations on home range and social organization of lesser Kudu, *Tragelaphus imberbis* (Blyth, 1869). Calgary Symp. 206—234 (1974), Geist, V.; Walther, F. R. (eds.): The Behavior of Ungulates and its relation to management. Morges IUCN Publ. New Series N 24.
Leuthold, W. (1977): African Ungulates. A comperative review of their ethology and behavioral ecology. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
Lydekker, R. (1911): On the Mountain Nyala, *Tragelaphus buxtoni*. Proc. Zool. Soc. 348—351.
Malbrandt, R.; MacLathy, a. (1949): Faune de l'Equateur africain francais. Paris: Le Chevalier.
Oboussier, H. (1940): Über den Einfluß der Domestikation auf die Hypophyse. Zool. Anz. **132**, 197—222.
— (1963a): Hirn und Hypophyse des Kaffernbüffels *Syncerus caffer* (Sparrman 1779). Ergebnisse einer Forschungsreise nach Süd-Angola. Acta anat. **54**, 205—219.
— (1963b): Die Pferdeantilope *(Hippotragus equinus cottoni* Dollman u. Burlace, 1928). Ergebnisse der Forschungsreisen nach Süd-Angola. Z. Morph. Ökol. Tiere **52**, 688—713.
— (1967): Das Großhirnfurchenbild als Hinweis auf die Verwandtschaftsbeziehungen der heutigen afrikanischen Bovidae. Ergebnisse der Forschungsreisen nach Angola und Ostafrika. Acta anat. **68**, 577—596.
— (1971): Quantitative und morphologische Studien am Hirn der Bovidae, ein Beitrag zur Kenntnis der Phylogenie. Morph. Jb. **114**, 393—435.
— (1972): Morphologische und quantitative Neocortexuntersuchungen bei Bovidae, ein Beitrag zur Phylogenie dieser Familie. III. Formen über 75 kg Körpergewicht. Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst. **68**, 271—292.
Oboussier, H.; Ernst, D. (1977): Der formative Einfluß des Lebensraumes auf das postcraniale Skelett der Tragelaphinen (Tribus Tragelaphini Sokolov, 1953 — Bovidae Mammalia). Zool. Jb. Syst. Bd. **104**, 203—238.
Radinsky, L. (1976): New evidence on Ungulate brain evolution (intr. by J. Hopson). Univ. Chicago III. Chicago. Referat Amer. Zool. **16**, 207.
Romeis, B. (1940): Hypophyse. In: Hdb. der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Hrsg. W. v. Möllendorf. Berlin: Springer. Vol. 6 (3).
Ronnefeld, U. (1970): Morphologische und quantitative Neocortexuntersuchungen bei Boviden; ein Beitrag zur Phylogenie dieser Familie. I. Formen mittlerer Körpergröße (25—75 kg). Morph. Jb. **115**, 163—230.
Tello, G. L. P. Lobão; Gelder, R. G. van (1975): The natural history of nyala *Tragelaphus angasi* (Mammalia, Bovidae) in Mozambique. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. **155**, 319—386.
Tyszka, H. v. (1966): Das Großhirnfurchenbild als Merkmal der Evolution, Untersuchungen an Boviden I (Subf. Bovinae u. Hippotraginae, nach Simpson 1945). Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst. **63**, 121—158.
Walther, F. (1964): Verhaltensstudien an der Gattung *Tragelaphus*, de Blainville (1816) in Gefangenschaft, unter besonderer Berücksichtigung des Sozialverhaltens. Z. Tierpsychol. **21**, 393—467.

Anschrift der Verfasserin: Prof. Dr. Henriette Oboussier, Zoologisches Institut und Zoologisches Museum der Universität Hamburg, Martin-Luther-King-Platz 3, D-2000 Hamburg 13